

## JOINING METHOD FOR OPTICAL FIBER AND FERRULE BY OPTICAL CONNECTOR

Patent Number: JP63216010  
Publication date: 1988-09-08  
Inventor(s): HIMENO KUNIHARU; others: 05  
Applicant(s): FUJIKURA LTD  
Requested Patent: ☐ JP63216010  
Application Number: JP19870049557 19870304  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G02B6/38  
EC Classification:  
Equivalents: JP2520896B2

### Abstract

**PURPOSE:** To join an optical fiber and a ferrule in a short time and to prevent temperature characteristics from deteriorating by polishing the front end surface of the optical fiber in a flame and fixing the tip part of the optical fiber and the ferrule by heat sealing.

**CONSTITUTION:** The coating of an optical fiber cable 1 is removed to expose the optical fiber 2 in the center, and the tip part is cut so that a part of a specific length is left. Then the tip part 2b of the optical fiber 2 is run through the insertion hole 4 of the ferrule 3, the tip surface 2a of the optical fiber 2 is placed between electrodes 15 of an electric discharging device, and the tip surface 2a is polished by discharging sparks or by gas laser light. The discharging sparks or laser light is projected from beside the ferrule 3 after the end of the polishing of the tip surface 2a to weld and fix the optical fiber 2 and ferrule 3. Consequently, an adhesive curing and a polishing time are eliminated and a working time is shortened greatly; and no adhesive is used, so temperature characteristics of an optical fiber connector are improved and the reliability of a product is improved.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-216010

⑤ Int.Cl.

G 02 B 6/38

識別記号

庁内整理番号

B-8507-2H

⑬ 公開 昭和63年(1988)9月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 光コネクタにおける光ファイバとフェルルールとの接合方法

⑮ 特 願 昭62-49557

⑯ 出 願 昭62(1987)3月4日

⑰ 発 明 者	姫 野 邦 治	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑰ 発 明 者	菊 地 佳 夫	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑰ 発 明 者	川 上 登	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑰ 発 明 者	鈴 木 文 生	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑰ 発 明 者	福 田 長	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑰ 発 明 者	玉 木 康 博	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑰ 出 願 人	藤倉電線株式会社	東京都江東区木場1丁目5番1号	
⑰ 代 理 人	弁理士 志賀 正武	外2名	

## 明 細 書

## 法。

## 1. 発明の名称

光コネクタにおける光ファイバとフェルルールとの接合方法

## 2. 特許請求の範囲

1) 光ファイバ(2)の先端部(2b)をフェルルール(3)に挿入して構成される光コネクタの光ファイバとフェルルールとの接合方法において、接続すべき前記光ファイバの先端部(2a)を火炎研磨する工程と、これら光ファイバの先端部とフェルルールとを熱融着により固定する工程とを有することを特徴とする光コネクタにおける光ファイバとフェルルールとの接合方法。

2) 前記火炎研磨を放電により行うことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光コネクタにおける光ファイバとフェルルールとの接合方法。

3) 前記火炎研磨をレーザー光により行うことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光コネクタにおける光ファイバとフェルルールとの接合方

4) 前記熱融着を放電により行うことを特徴とする特許請求の範囲第2項または第3項記載の光コネクタにおける光ファイバとフェルルールとの接合方法。

5) 前記熱融着をレーザー光により行うことを特徴とする特許請求の範囲第2項または第3項記載の光コネクタにおける光ファイバとフェルルールとの接合方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 「産業上の利用分野」

本発明は、光ファイバの先端部をフェルルールに挿入して構成される光コネクタの光ファイバとフェルルールとの接合方法に関する。

## 「従来の技術」

周知のとおり、光ファイバケーブルどうしを接続できるようにした光コネクタにおいて、光ファイバは、この光ファイバの光コネクタ内における位置が確実なものとなるように、フェルルールと称されるものに挿入、固定される。

第4図は、光コネクタのうち、一般的なものであるF A形光コネクタを示す側断面図で、図における左方が接続端である。符号1が光ファイバケーブル、符号2は前記光ファイバケーブル1の中心部に延びる光ファイバである。光ファイバ2の先端部2bには、フェルール3が外嵌して固着されている。ちなみに、フェルール3は、光ファイバ2と同様、石英系材質よりなる。一方、第5図はアダプタ7を示す側断面図である。前記光コネクタCはこのアダプタ7に螺着される。すなわち、アダプタ7の軸中心にスリーブ8によって形成された中心孔9に、図の右側から、前記光ファイバ2の先端部2bがフェルール3と共に挿入されると同時に、光コネクタCの接続端部に形成された雌ネジ10とアダプタ7の外径部に形成された雄ネジ11とが螺着する。そして、アダプタ7の他方側(図における左側)より、図示しない光ファイバケーブルの端部に装着された他方の光コネクタが螺着されることにより、前記光ファイバ2と、図示しない他方の光ファイバケーブルの光ファイ

ール3の先端面3aとを、回転式の研磨板6により研磨する。

#### 「発明が解決しようとする問題点」

ところで、上記従来の光ファイバとフェルールとの接合方法においては次のような問題点があった。第一に、接着剤の硬化および前記研磨板6による端面研磨に長時間を要する。第二に、光ファイバ2のフェルール4への固定に接着剤5を用いるため、温度変化により接着剤5が収縮し、コネクタの温度特性の劣化を招く。また第三に、特に、光ファイバ2が応力付与型の偏波保持光ファイバであった場合には、接着剤5の硬化時に、光ファイバ2に異方性応力や微少な曲がりを与えるため、クロストーク(漏和)特性を劣化させる要因となる上、端面研磨の際に、その外力により応力付与部にクラックが入り易い、といったもの等である。

本発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、光ファイバとフェルールとが短時間で接合でき、しかも温度特性の劣化等を生じない、光コネクタにおける光ファイバとフェルールとの接合方法を

バとが接続される。この際、アダプタ7の中心孔9内にて、前記光ファイバ2の先端面2a、およびフェルール3の先端面3aは、他方の光ファイバおよびフェルールの先端面に圧接される。

上記の如く的光コネクタにおける、これら光ファイバ2とフェルール3との接合は、従来、下記の手段により行なわれていた。

すなわち、第6図に示すように、まず、光ファイバケーブル1の被覆12を、そのケーブル先端部1aにおいて所要長さ除去し、光ファイバケーブル1のほぼ中心に配された光ファイバ2を露出させる。次に、露出した光ファイバ2にフェルール3を嵌入し、これら光ファイバ2とフェルール3とを接着剤5にて接着する。前記フェルール3は、光ファイバ2が貫通できる挿通孔4を備えるもので、また、その全体の形状としては、図示例の如く円筒形のもの他、様々のものがある。そして、接着剤4が硬化し、前記光ファイバ2とフェルール3とが完全に固着されたならば、第7図に示すように、光ファイバ2の先端面2aとフェル

提供することを目的とする。

#### 「問題点を解決するための手段」

本発明は、光ファイバの先端部をフェルールに挿入して構成される光コネクタの光ファイバとフェルールとの接合方法に係るものであって、接続すべき前記光ファイバの先端面を火炎研磨する工程と、これら光ファイバの先端部とフェルールとを熱融着により固定する工程とを有することを特徴とし、さらに、前記火炎研磨を放電またはレーザー光により行うもの、前記熱融着を放電またはレーザー光により行うものを含むものとしている。

#### 「作用」

接着剤硬化時間が削除されるとともに、研磨時間が大幅に短縮される。しかも、接着剤を使用しないため、温度変化による接着剤の収縮を生じず、光ファイバコネクタの温度特性が向上する。また特に、応力付与形の偏波保持光ファイバに本発明に係る接合方法を適用した場合には、機械研磨時に発生するおそれのあった、光ファイバへの余分な応力の付与および微少曲げなどを生ずることが

ない。

#### 「実施例」

以下、本発明の実施例を第1図ないし第3図を参照しながら説明する。

第1図において、符号1が光ファイバケーブル、符号2は光ファイバである。

まず、この第1図の如く、光ファイバケーブル1の被覆12を除去して、中心の光ファイバ2を露出させた後、所要長さ分を現して、露出させた光ファイバ2の先端部を切断する。切断は、従来の手段による。光ファイバ切断後、その切断面(図示せず)が直角かつ平滑になっていることの確認を行う。

次に、第2図に示すように、光ファイバ2の先端部2bをフェルール3の挿通孔4に挿通した後、光ファイバ2の先端面2aを、放電装置(図示せず)の電極15間に置き、放電火花によりこの先端面2aを研磨する。また、放電ではなく、YAG(イットリウム・アルミニウム・ガーネット)レーザー等の固体レーザー、あるいは炭酸ガスレーザー

この細径部に前記放電またはレーザー光を当てることによって、短時間でフェルール3の融解が起こるようにすることもできる。

このようにして、光ファイバ2とフェルール3とを融着固定することにより、接着剤の硬化時間を削除するとともに、温度変化に伴う接着剤の収縮による光ファイバ2の移動を防ぎ、光コネクタCの接続時における温度変動による信号劣化を抑制することができる。特に、光ファイバ2が偏波保持型のものであった場合においては、接着剤の硬化による異方性応力や微少な曲りが加わることがないため極めて効果的である。

#### 「発明の効果」

以上説明したとおり、本発明によれば、光コネクタにおける光ファイバとフェルールとの接合方法を、接続すべき前記光ファイバの先端面を火炎研磨する工程と、これら光ファイバの先端部とフェルールとを熱融着により固定する工程とを有するものとしたので、接着剤にて接合し、端面の機械研磨を行うものに比べ、接着剤硬化時間および研

等のガスレーザーによるレーザー光を端面2aに照射することによってこれを研磨してもよい。ただし、放電による場合には、図示例の如く、先端面2aと平行となる方向に放電させるが、レーザー光による場合は、端面2aに垂直にそのレーザー光を当てる。放電またはレーザー光のいずれの手段においても、その放電時間、または照射時間は2〜3秒で先端面2aの研磨が終了する。

先端面2aの研磨が終了したならば、上記同様の放電火花あるいはレーザー光を、フェルール3の側方より当てる。これによりフェルール3および光ファイバ2は加熱され、これら両者は第3図の如く融着して固定される。ただし、この、融着固定の際の、前記放電あるいはレーザー光の熱エネルギーは、上記の端面研磨のときのものに比べて大きいものとする。また、この光ファイバ2とフェルール3との融着固定の際に、その熱により、光ファイバ2の先端面2aに歪みが生ずるおそれがあるときには、フェルール3を、その長さ方向の中間部に細径部(くびれ部)を形成したものとし、

研磨時間が削除され、加工時間が大幅に短縮される。しかも、接着剤を使用しないため、温度変化による接着剤の収縮を生じず光ファイバコネクタの温度特性が向上し、製品の信頼性が高まる。特に、応力付与形の偏波保持光ファイバに本発明に係る接合方法を適用した場合には、接着剤の硬化時に発生するおそれのあった光ファイバへの余分な応力の付与ならびに微少曲げ等を生じず、かつ機械研磨時に発生するおそれのあった応力付与部へのクラックを生じないため、クロストーク特性の劣化を防止できる、といった極めて大きな効果を奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

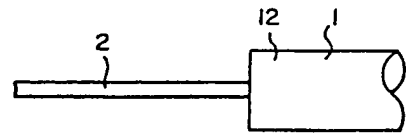
第1図ないし第3図は本発明の一実施例を説明するためのもので、第1図は光ファイバケーブルおよび光ファイバを示す側面図、第2図は端面研磨の状況を示す側面図、第3図は光ファイバとフェルールとの融着状況を示す側面図。第4図はFA型光コネクタCを示す側断面図。第5図は第4図の光コネクタCとともに用いられるアダプタを示

す側断面図。第6図および第7図は、ともに従来例を示す側面図である。

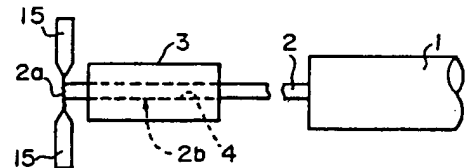
C …… 光コネクタ、 1 …… 光ファイバケーブル、  
2 …… 光ファイバ、 2a …… 先端面、  
2b …… 先端部、 3 …… フェルール。

出願人 藤倉電線株式会社

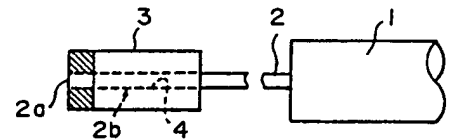
第1図



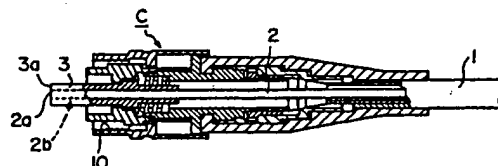
第2図



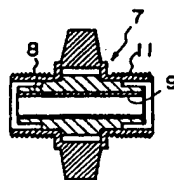
第3図



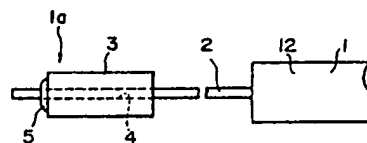
第4図



第5図



第6図



第7図

